

Rec'd PCT/PTO 26 APR 2005

24. 3. 2004

10/533397

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

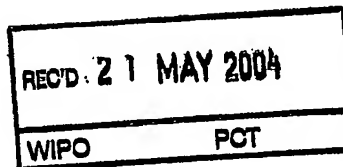
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-296440
[ST. 10/C]: [JP 2003-296440]

出願人
Applicant(s): 日本電信電話株式会社

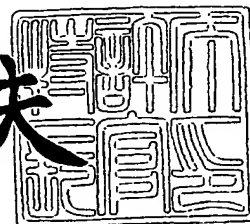


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3037416

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH155841
【提出日】 平成15年 8月20日
【あて先】 特許庁長官 今 井 康 夫 殿
【国際特許分類】 H04L 12/66
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【フリガナ】 オオキ エイジ
 【氏名】 大木 英司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【フリガナ】 シマザキ ダイサク
 【氏名】 島▲崎▼ 大作
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【フリガナ】 シオモト コウヘイ
 【氏名】 塩本 公平
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【フリガナ】 ヤマナカ ナオアキ
 【氏名】 山中 直明
【特許出願人】
 【識別番号】 000004226
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号
 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100078237
 【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 井 出 直 孝
 【電話番号】 03-3928-5673
【選任した代理人】
 【識別番号】 100083518
 【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 下 平 俊 直
 【電話番号】 03-3928-5673
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 85423
 【出願日】 平成15年 3月26日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014421
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9701394

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

GMP L S (Generalized Multi Protocol Label Switching) ネットワークと、IP (Internet Protocol) ネットワークとが混在し、前記 GMP L S ネットワークは GMP L S 機能を有するノードにより構成され、前記 IP ネットワークは IP /MP L S (Internet Protocol/Multi Protocol Label Switching) ノードにより構成されるネットワークに適用され、前記 GMP L S ネットワークを構成し、GMP L S プロトコルと IP /MP L S プロトコルを処理できる GMP L S + IP /MP L S ノードにおいて、

前記 GMP L S ネットワーク内の他の GMP L S + IP /MP L S ノードとの間にパケットレイヤの GMP L S ラベルパスを設定する手段と、

この GMP L S ラベルパスにより前記 IP /MP L S ノードから転送されてくるパケットを他 GMP L S + IP /MP L S ノードとの間でトンネル転送する手段と

を備えたことを特徴とする GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 2】

前記パケットレイヤの GMP L S ラベルパスを IP /MP L S ノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をルータ L S A (Label Switching Advertisement) により IP /MP L S ノードに広告する手段を備えた請求項 1 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 3】

前記パケットレイヤの GMP L S ラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する手段と、

前記 GMP L S ネットワーク内部のリンクステート情報を保持する手段と

を備えた請求項 2 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 4】

IP /MP L S 用に使用される P S C - L S P (Packet Switch Capable-Label Switch Path) のリンクに対しては、非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段を備えた請求項 2 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 5】

前記 GMP L S ネットワークでは、非番号方式で処理する手段と、

IP /MP L S 用に使用される P S C - L S P のリンクに対しては非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段と

を備えた請求項 2 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 6】

前記パケットレイヤの GMP L S ラベルスイッチパスを番号方式のリンクとして広告する手段を備えた請求項 2 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 7】

前記 GMP L S ネットワークでは、非番号方式で処理する手段と、

前記パケットレイヤの GMP L S ラベルスイッチパスを非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段と

を備えた請求項 2 記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 8】

予め IP アドレスを格納する手段と、

この格納された IP アドレスを前記番号方式のリンクの IP アドレスとして使用する手段と

を備えた請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の GMP L S + IP /MP L S ノード。

【請求項 9】

GMP L S ネットワークと、IP ネットワークとが混在し、前記 GMP L S ネットワークは GMP L S 機能を有するノードにより構成され、前記 IP ネットワークは IP /MP

LSノードにより構成されるネットワークに適用され、前記GMPLSネットワークと接続されるIP/MPLSノードにおいて、

前記GMPLSネットワークを構成し、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードは、前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定し、

このパケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する手段を備えた

ことを特徴とするIP/MPLSノード。

【請求項10】

請求項1ないし8のいずれかに記載のGMPLS+IP/MPLSノードおよび請求項9記載のIP/MPLSノードにより構成されGMPLSとIP/MPLSとが混在することを特徴とするネットワーク。

【請求項11】

GMPLSネットワークと、IPネットワークとが混在し、前記GMPLSネットワークはGMPLS機能を有するノードにより構成され、前記IPネットワークはIP/MPLSノードにより構成されるネットワークで、前記IP/MPLSノードが前記GMPLS機能を有するノードとの間でパケットを送受信するパケット通信方法において、

前記GMPLSネットワークを構成する前記GMPLS機能を有するノードの中から前記IPネットワークと直接接続され、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードを設けるステップと、

前記GMPLS+IP/MPLSノードが前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定するステップと、

このGMPLSラベルパスにより前記IP/MPLSノードから転送されてくるパケットを他GMPLS+IP/MPLSノードとの間でトンネル転送するステップと

を実行することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項12】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をルータLSAによりIP/MPLSノードに広告する請求項11記載のパケット通信方法。

【請求項13】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をMPLSルータが処理できるOpaqueLSAによりIP/MPLSノードに広告する請求項11記載のパケット通信方法。

【請求項14】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持すると共に、前記GMPLSネットワーク内部のリンクステート情報を保持する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項15】

IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては、非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項16】

前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項17】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを番号方式のリンクとして広告する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項18】

前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項19】

予めIPアドレスを格納しておき、この格納されたIPアドレスを前記番号方式のリンクのIPアドレスとして使用する請求項15ないし18のいずれかに記載のパケット通信方法。

【請求項20】

IP/MPLSノードは、前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する請求項12記載のパケット通信方法。

【請求項21】

請求項11ないし19のいずれかに記載のパケット通信方法を用いてパケットを送受信するGMPLS+IP/MPLSノードと請求項20記載のパケット通信方法を用いてパケットを送受信するIP/MPLSノードとを設置することによりGMPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを構成することを特徴とするネットワーク構成方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 GMPLS+IP/MPLSノードおよびIP/MPLSノード

【技術分野】

【0001】

本発明は異なる形式の交換方式を使用しているネットワーク間の接続方式に関する。特に、GMPLS (Generalized Multi Protocol Label Switching) ネットワークと IP/MPLS (Internet Protocol/Multi Protocol Label Switching) ネットワークが混在したネットワークに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の IP/MPLS ノードにより構成されたネットワークを図 15 に示す。IP/MPLS 内のネットワークにおいて、ノードのインタフェースのスイッチング能力は、すべて PSC (Packet Switching Capable) である。MPLS アーキテクチャは、ラベルをベースにしたデータの転送をサポートするために定義されている (例えば、非特許文献 1 参照)。RFC 3031 において、LSR (Label Switching Router) とは、IP パケットまたはセル (ラベルが付与された IP パケット) の境界を識別することができるデータ転送プレーンを有し、IP パケットヘッダまたはセルヘッダの内容に応じてデータ転送処理をするノードのことをいう。GMPLS において、LSR は、IP パケットヘッダまたはセルヘッダの内容に応じてデータ転送処理をするノードのみではない。GMPLS における LSR は、タイムスロット、波長、ファイルの物理ポートの情報をベースにして転送処理を行うデバイスを含む。

【0003】

一方、GMPLS における LSR のインタフェースは、スイッチングケーパビリティ毎に、PSC (Packet Switch Capable)、TDM (Time-Division Multiplex Capable)、LSC (Lambda Switch Capable)、FSC (Fiber Switch Capable) の 4 つに分類される。また、図 16 に、GMPLS におけるラベルの概念を示す。

【0004】

(PSC の説明)

PSC のインタフェースは、IP パケットまたはセルの境界を識別でき、IP パケットヘッダまたはセルヘッダの内容に応じてデータ転送処理を行う。図 16 (a) において、パケットレイヤでは、リンク毎にユニークに定義されるラベルが定義され、ラベルが IP パケットに付与され、LSP (Label Switch Path) を形成する。図 16 (a) のリンクとは、IP パケットを転送するために LSR 間に定義されたリンクのことである。IP パケットを SDH/SONET 上で転送する場合は、SDH/SONET パスであるし、Ethernet (登録商標) 上で転送する場合は、Ethernet パスである。

【0005】

(TDM の説明)

TDM のインタフェースは、時間周期的に繰り返されるタイムスロットに基づいて、データ転送処理を行う。図 16 (b) において、TDM レイヤでは、ラベルは、タイムスロットとなる。TDM のインタフェースの例としては、DXC (データクロスコネク) のインタフェースであり、入力側に割当てられたタイムスロットと出力側に割当てられたタイムスロットとを接続して、TDM パス、すなわち、SDH/SONET パスを形成する。リンクとは、波長パスの場合もあるし、単にファイバである場合がある。

【0006】

(LSC の説明)

LSC のインタフェースは、データが伝送されるファイバ中の波長に基づいて、データ伝送処理を行う。図 16 (c) において、Lambda レイヤでは、ラベルは、波長となる。LSC のインタフェースの例としては、OXC (光クロスコネク) のインタフェース

であり、入力側に割当てられた波長と出力側に割当てられた波長とを接続して、Lambdaパスを形成する。LSCを有するOXCのインタフェースは、波長単位でスイッチングを行う。

【0007】

(FSCの説明)

FSCのインタフェースは、データが伝送されるファイバの実際の物理ポートの位置に応じて、データ転送処理を行う。図16(d)において、ファイバレイヤでは、ラベルは、ファイバとなる。FSCのインタフェースの例としては、OXCのインタフェースであり、入力側のファイバと出力側のファイバとを接続して、ファイバパスを形成する。FSCを有するOXCのインタフェースは、ファイバ単位でスイッチングを行う。リンクとは、ファイバの物理的な集合を意味し、コンデュット等がある。

【0008】

上記のスイッチングケーパビリティのインタフェースは、階層化して、使用することができる。上位の階層から順に、FSC、LSC、TDMおよびPSCとなる。GMPLSにおいても、上記のそれぞれのスイッチングケーパビリティに対するパスを、LSPと呼ぶ。図17は、LSPの階層化構造を示している。PSC-LSPは、TDM-LSPに属し、PSC-LSPのリンクは、TDM-LSPとなる。TDM-LSPは、LSC-LSPに属し、TDM-LSPのリンクは、LSC-LSPとなる。LSC-LSPは、FSC-LSPとなり、LSC-LSPのリンクは、FSC-LSPとなる。また、TDMレイヤが省略された場合を考えると、PSC-LSPは、LSC-LSPに属し、PSC-LSPのリンクは、LSC-LSPとなる。LSC-LSPとFSC-LSPの関係は、図16(b)の場合と同様である。下位レイヤになるほど、LSPの帯域が大きくなる。

【非特許文献1】 E. Rosen, A. Viswanathan, and R. Callon, "Multiprotocol Label Switching Architecture," RFC 3031.

【非特許文献2】 J. Moy, "OSPF Version 2," RFC 2328.

【非特許文献3】 R. Coltun, "The OSPF Opaque LSA Option," RFC 2370.

【非特許文献4】 K. Kompella and Y. Rekhter, "OSPF Extension in Support of Generalized MPLS," IETF draft, draft-ietf-ccamp-ospf-gmpls-extensions-09.txt, Dec. 2002.

【非特許文献5】 P. Ashwood-Smith et al., "Generalized MPLS Signaling-RSVP-TE Extensions," IETF draft, draft-ietf-mpls-generalized-rsvp-te-09.txt, Aug. 2002.

【非特許文献6】 D. Awduche et al., "RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnels," RFC 3209, December 2001.

【非特許文献7】 A. Banerjee et al., "Generalized Multiprotocol Label Switching: An Overview of Routing and Management Enhancements," IEEE Commun. Mag., pp. 144-150, Jan. 2001.

【非特許文献8】 D. Katz et al., "Traffic Engineering Extensions to OSPF Version 2," IETF draft, draft-katz-yeung-ospf-traffic-10.txt, June 2003.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

このような従来の技術では、例えば、図18に示すように、PSCのスイッチングケーパビリティおよびLSCのスイッチングケーパビリティを有するGMPLSノードであるGMPLSノード2、3、4、5および6と、PSCのみの機能を有するIP/MPLSノード21および27とが混在すると、IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルと整合が合わない。そのため、PSCのみの機能を有するIP/MPLSノードでも、GMPLSプロトコルと整合がとれるように、図19のように、従来の技術では、全てのノードをGMPLSプロトコルが動作するGMPLSノードに置き換えなければならなかった。それにより、GMPLSノード導入に対して、導入の費用が大きくなる。

【0010】

GMPLSでは、IP/MPLSを拡張したGMPLS用のルーティングプロトコルとシグナリングプロトコルがある。GMPLS用のルーティングプロトコルにおいて、GMPLSでは、全ての階層のLSPを、上位レイヤの観点からのリンクとみなし、リンク状態を広告している。したがって、GMPLSネットワーク内のノードは、全てのリンクステートを保持し、各レイヤのトポロジを有している。そのトポロジのデータベースは、トラヒックエンジニアリング用につくられ、GMPLS・TED(Traffic Engineering Database)と呼ぶ。各ノードは、GMPLS・TEDを保持することになる。

【0011】

シグナリングプロトコルでは、GMPLS用のシグナリングプロトコルがあり、全てのGMPLSノードは、GMPLS用のシグナリングプロトコルを動作させる必要がある。図20は、PSC-LSPの階層上に、LSC-LSPが設定されている様子を示している。ノード2とノード4との間にLSC-LSPを設定している。ノード4とノード5との間にLSC-LSPを設定している。ノード1とノード7との間に、2つのLSC-LSPを介して、PSC-LSPを設定している。

【0012】

図21は従来のGMPLSノードの構成を示している。従来のGMPLSノードは、図21に示すように、GMPLSのシグナリングを制御するGMPLSシグナリング部10、GMPLSのルーティングを制御するGMPLSルーティング部11、GMPLSネットワークのリンクステート情報が格納されるGMPLS・TED部、各部の制御を行う制御部コントローラ20、パケットのスイッチングを行うスイッチ部19により構成される。

【0013】

本発明は、このような背景に行われたものであって、GMPLSノードとIP/MPLSノードとが混在する場合でも、IP/MPLSノードをGMPLSノードに置き換えることなく、そのままIP/MPLSノードが動作できるような、MPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明技術では、全てのノードをGMPLSに置き換える必要はない。もともと、IP/MPLSノードであったノードは、そのままIP/MPLSとして使用できる。

【0015】

GMPLS機能を有するノードのみから成るGMPLSクラウドを構成し、IP/MPLSノードと物理リンクで接続されているGMPLSクラウド内のノードはエッジノードと呼ばれ、このエッジノードとしてGMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノード(以下では、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)と記す)が配置される。また、GMPLSクラウド内のGMPLS機能を有するノードのGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)以外のノードはコアノードと呼ばれ、コアノードとしてGMPLS+IP/MPLSノードあるいはGMPLSノードのいずれかが配置される。なお、コアノードとしてのGMPLS+IP/MPLSノードをGMPLS+IP/MPLSノード(コア)と記し、また、コアノードとしてのGMPLSノードをGMPLSノード(コア)と記す。

【0016】

GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、GMPLSクラウド外のIP/MPLSノードのプロトコルと整合がとれるように、次の機能をサポートする。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)間に、PSC-LSPを設定する。PSC-LSPは、IP/MPLSノードの観点からは、IP/MPLSのリンクとして使用させる。IP/MPLSから要求されたMPLS-LSP設定のシグナリングを動作させる。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、GMPLS・TEDとIP/MPLS・TEDとを有する。IP/MPLSノードは、IP/MPLS・TEDを有する。GMPLS+IP/MPLSノード(コア)あるいはGMPLSノード(コア)は、GMPLS・TEDを有する。

【0017】

これにより、IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルを動作しなくても、GMPLSが混在したネットワークで、IP/MPLSのみのネットワークと同様に動作することができる。

【0018】

すなわち、本発明の第一の観点は、GMPLSネットワークと、IPネットワークとが混在し、前記GMPLSネットワークはGMPLS機能を有するノードにより構成され、前記IPネットワークはIP/MPLSノードにより構成されるネットワークに適用され、前記GMPLSネットワークを構成し、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードである。

【0019】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定する手段と、このGMPLSラベルパスにより前記IP/MPLSノードから転送されてくるパケットを他GMPLS+IP/MPLSノードとの間でトンネル転送する手段とを備えたところにある（請求項1）。

【0020】

これにより、IP/MPLSノードから見ると、GMPLSネットワーク内に設定されたパケットレイヤのGMPLSラベルパスは、IP/MPLSネットワークにおけるラベルパスに見える。これにより、IP/MPLSとGMPLSとが混在したネットワークを構成することができる。

【0021】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をルーティング（Label Switching Advertisement）によりIP/MPLSノードに広告する手段を備えることができる（請求項2）。

【0022】

これにより、GMPLSネットワーク内にあるパケットレイヤのGMPLSラベルパスのリンクステート情報をIP/MPLSノードが受け入れ可能な形にして広告することができる。

【0023】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する手段と、前記GMPLSネットワーク内部のリンクステート情報を保持する手段とを備えることができる（請求項3）。

【0024】

これにより、GMPLSネットワークおよびIP/MPLSネットワークの双方のリンクステート情報を保持し、双方のネットワークに対応することができる。

【0025】

IP/MPLS用に使用されるPSC-LS（Packet Switch Capable-Label Switch Path）のリンクに対しては、非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段を備えることもできる（請求項4）。あるいは、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを番号方式のリンクとして広告する手段を備えることができる（請求項6）。

【0026】

これにより、GMPLSネットワーク内にあるパケットレイヤのGMPLSラベルパスのリンクステート情報をIP/MPLSノードが受け入れ可能な形にして広告することができる。

【0027】

前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理する手段と、IP/MPLS用に使用されるPSC-LSのリンクに対しては非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段とを備えることができる（請求項5）。あるいは、前記GM

PLSネットワークでは、非番号方式で処理する手段と、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告する手段とを備えることができる（請求項7）。

【0028】

これにより、GMPLSネットワークとIP/MPLSネットワークとでそれぞれ都合の良い処理を行うことができる。

【0029】

このような番号方式では、予めIPアドレスを格納する手段と、この格納されたIPアドレスを前記番号方式のリンクのIPアドレスとして使用する手段とを備えることができる（請求項8）。

【0030】

本発明の第二の観点は、GMPLSネットワークと、IPネットワークとが混在し、前記GMPLSネットワークはGMPLS機能を有するノードにより構成され、前記IPネットワークはIP/MPLSノードにより構成されるネットワークに適用され、前記GMPLSネットワークと接続されるIP/MPLSノードである。

【0031】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記GMPLSネットワークを構成し、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードは、前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定し、このパケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する手段を備えたところにある（請求項9）。

【0032】

本発明の第三の観点は、本発明のGMPLS+IP/MPLSノードおよびIP/MPLSノードにより構成されGMPLSとIP/MPLSとが混在することを特徴とするネットワークである（請求項10）。

【0033】

本発明の第四の観点は、GMPLSネットワークと、IPネットワークとが混在し、前記GMPLSネットワークはGMPLS機能を有するノードにより構成され、前記IPネットワークはIP/MPLSノードにより構成されるネットワークで、前記IP/MPLSノードが前記GMPLS機能を有するノードとの間でパケットを送受信するパケット通信方法である。

【0034】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記GMPLSネットワークを構成する前記GMPLS機能を有するノードの中から前記IPネットワークと直接接続され、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードを設けるステップと、前記GMPLS+IP/MPLSノードが前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定するステップと、このGMPLSラベルパスにより前記IP/MPLSノードから転送されてくるパケットを他GMPLS+IP/MPLSノードとの間でトンネル転送するステップとを実行するところにある（請求項11）。

【0035】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をルーティングによりIP/MPLSノードに広告することができる（請求項12）。

【0036】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をMPLSルーティングが処理できるOpaqueLSAによりIP/MPLSノードに広告することができる（請求項13）。

【0037】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持すると共に、前記GMPLSネットワーク内部のリンクステート情報を保持することができる（請求項14）。

【0038】

IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては、非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告することができる（請求項15）。

【0039】

前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告することができる（請求項16）。

【0040】

前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを番号方式のリンクとして広告することができる（請求項17）。

【0041】

前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告することができる（請求項18）。

【0042】

予めIPアドレスを格納しておき、この格納されたIPアドレスを前記番号方式のリンクのIPアドレスとして使用することができる（請求項19）。

【0043】

IP/MPLSノードは、前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持することができる（請求項20）。

【0044】

本発明の第五の観点は、本発明のパケット通信方法を用いてパケットを送受信するGMPLS+IP/MPLSノードと本発明のパケット通信方法を用いてパケットを送受信するIP/MPLSノードとを設置することによりGMPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを構成することを特徴とするネットワーク構成方法である（請求項21）。

【発明の効果】

【0045】

本発明によれば、GMPLSとIP/MPLSとが混在する場合でも、IP/MPLSノードをGMPLS機能を有するノードに置き換えることなく、そのままIP/MPLSノードが動作できるような、MPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

本発明実施形態のGMPLS+IP/MPLSノード、GMPLSノード、IP/MPLSノード、ネットワークおよびネットワーク構成方法を図面を参照して説明する。

【0047】

本発明実施形態のネットワークでは、図1に示すように、GMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）2とGMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）5との間に設定されたパケットレイヤのGMPLSラベルパスであるMPLS-LSP（図1（a））またはPSC-LSP（図1（b））を用いてIP/MPLSノードから転送されたIPパケットをトンネル転送する。本発明実施形態では、説明をわかりやすくするために単方向について説明するが、転送方向は、双方向であっても単方向であってもよく、双方向の説明は、単方向の説明から容易に類推できるので省略する。

【0048】

本発明実施形態のネットワークにおけるパケット通信手順を図2を参照して説明する。GMPLS+IP/MPLSノードは、自己に接続されるリンクを検出し（ステップ1）

、IP/MPLSノードの間のリンクが設定されると（ステップ2）、自己がGMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）であることを認識してモードを設定する（ステップ3）。続いて、GMPLSネットワークにおける他のGMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）との間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定する（ステップ4）。パケットレイヤのGMPLSラベルパスの設定が完了すると、IP/MPLSノードから転送されてくるパケットを他のGMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）にトンネル転送する（ステップ5）。

【0049】

本発明実施形態のGMPLS+IP/MPLSノードは、図3に示すように、GMPLSネットワークと、IPネットワークとが混在し、前記GMPLSネットワークはGMPLS機能を有するノードにより構成され、前記IPネットワークはIP/MPLSノードにより構成されるネットワークに適用され、前記GMPLSネットワークを構成し、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できる。

【0050】

ここで、本発明実施形態の特徴とするところは、図4に示すように、前記GMPLSネットワーク内の他GMPLS+IP/MPLSノードとの間にパケットレイヤのGMPLSラベルパスを設定するGMPLSシグナリング部10と、このGMPLSラベルパスにより前記IP/MPLSノードから転送されてくるパケットを他GMPLS+IP/MPLSノードとの間でトンネル転送するGMPLSルーチング部11とを備えたところにある（請求項1、11）。

【0051】

さらに、前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をルーティングテーブルによりIP/MPLSノードに広告するIP/MPLS・TED部13を備える（請求項2、12）。このIP/MPLS・TED部13は、前記パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持する。さらに、前記GMPLSネットワーク内部のリンクステート情報を保持するGMPLS・TED部14を備える（請求項3、14）。

【0052】

また、図10に示すように、IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては、非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告するためのIPアドレスプール16を備える（請求項4、15）。あるいは、図11に示すように、前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、IP/MPLS用に使用されるPSC-LSPのリンクに対しては非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告するためのIPアドレスプール16および番号/非番号変換部15を備える（請求項5、16）。この番号/非番号変換部15は、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを番号方式のリンクとして広告することもできる（請求項6、17）。

【0053】

あるいは、番号/非番号変換部15およびIPアドレスプール16は、前記GMPLSネットワークでは、非番号方式で処理し、前記パケットレイヤのGMPLSラベルスイッチパスを非番号方式を番号方式に変換して番号方式のリンクとして広告するために用いることもできる（請求項7、18）。

【0054】

IPアドレスプール16は、予めIPアドレスを格納しておき、この格納されたIPアドレスを前記番号方式のリンクのIPアドレスとして使用する（請求項8、19）。

【0055】

また、GMPLS+IP/MPLSノードは、IP/MPLSノードの機能として、MPLSシグナリング部17、IP/MPLSルーチング部18も備えている。

【0056】

また、本発明実施形態のIP/MPLSノードは、図6に示すように、パケットレイヤのGMPLSラベルパスをリンクとして広告されたリンクステート情報を保持するIP/

MPLS・TED部13を備える(請求項9、20)。スイッチ部19は、それぞれのノードに設定されるパスのスイッチングを行う。

【0057】

本発明実施形態のネットワークは、本発明実施形態のGMPLS+IP/MPLSノードおよびIP/MPLSノードにより構成されGMPLSとIP/MPLSとが混在することを特徴とするネットワークである(請求項10、21)。

【0058】

以下では、本発明実施形態をさらに詳細に説明する。

【実施例1】

【0059】

実施例1のLSP設定の設定状況について、図1を用いて説明する。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)2とGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)5は、PSC-LSPを設定する。PSC-LSPは、LSC-LSPを介して設定されるので、PSC-LSPが設定される前に、LSC-LSPが設定される。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、GMPLSクラウド外のIP/MPLSノードに対して、IP/MPLSの通常のリンクとして使用される。

【0060】

図1(a)に示すように、IP/MPLSノード1とIP/MPLSノード7にMPLS-LSPを設定する場合、MPLS-LSPは、IP/MPLSノードに対して、通常のリンクとして、PSC-LSPを使用している。MPLS-LSP内をIPパケットが通過する。

【0061】

また、図1(b)に示すように、IP/MPLSノード1がIP/MPLSノード7に対して、MPLS-LSPを介さずに、IPパケットを転送する場合もある。その場合も、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)2とGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)5に設定されたPSC-LSPを、IP/MPLSノードに対して、通常のリンクとして使用している。

【0062】

図3は、IP/MPLSノードとGMPLS+IP/MPLSノードとGMPLSノードにより構成されるネットワークにおける、リンクステート情報の管理状況を示している。GMPLSクラウド内のGMPLS+IP/MPLSノードまたはGMPLSノードは、GMPLSのリンクステート情報を管理している。例えば、GMPLS用のルーティングプロトコルを用いて、リンクステート情報をGMPLS内で広告する場合は、Opaque LSAを用いる(例えば、非特許文献2、3、4参照)。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)間に設定されたPSC-LSPを、IP/MPLSルータに対して通常のリンクとして扱えるように、IP/MPLSノード間のリンクと同じ形態で広告する。例えば、OSPFルーティングプロトコルを用いる場合は、ルータLSAを用いる(例えば、非特許文献2参照)。

【0063】

GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、図4、図10、図11に示すように、GMPLS・TED部14とIP/MPLS・TED部13とを有する。IP/MPLSノードは、図6に示すように、IP/MPLS・TED部13を有する。コアノードとしてのGMPLSノード(以下では、GMPLSノード(コア)と記す)は、図5に示すように、GMPLS・TED部14を有する。GMPLSクラウド内のPSC-LSPは、IP/MPLSノードでは、IP/MPLS間の通常のリンクと同様に扱われる。IP/MPLSノードには、GMPLSのルーティングプロトコルで広告されるリンクステートは広告されない。

【0064】

図4に、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)の制御部の構成を示している。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)の制御部は、MPLSシグナリング部17

、GMPLSシグナリング部10、IP/MPLSルーチング部18、GMPLSルーチング部11、IP/MPLS・TED部13、GMPLS・TED部14から構成されている。これらは制御部コントローラ20により制御される。GMPLSシグナリング部10は、例えば、GMPLS-RSVP-TEプロトコルで動作する（例えば、非特許文献5参照）。また、MPLSシグナリング部17は、例えば、RSVP-TEプロトコルで動作する（例えば、非特許文献6参照）。

【0065】

図5に、GMPLSノード（コア）の制御部の構成を示している。GMPLSノード（コア）の制御部は、GMPLSシグナリング部10、GMPLSルーチング部11、GMPLS・TED部14から構成されている。これらは制御部コントローラ20により制御される。GMPLSノード（コア）は、IP/MPLSプロトコルと整合する必要がない。

【0066】

図6に、IP/MPLSノードの制御部の構成を示している。IP/MPLSノードの制御部は、MPLSシグナリング部17、IP/MPLSルーチング部18、IP/MPLS・TED部13から構成されている。これらは制御部コントローラ20により制御される。IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルと整合する必要がない。

【0067】

IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルを意識しないで、動作することができる。IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルを意識しないで、トラヒックエンジニアリングすることができる。一方、GMPLSクラウドは、GMPLSプロトコルでトラヒックエンジニアリングすることができる。

【実施例2】

【0068】

リンクのインタフェースを実現する場合、IPアドレスを割当てて表現する番号方式と、ノード識別子であるIPアドレスとノード内で固有に割当てられたリンク識別子との組み合わせにより表現する非番号方式がある。番号方式を用いて表現されるリンクを番号リンク、非番号方式を用いて表現されるリンクを非番号リンクと呼ぶ（例えば、非特許文献7参照）。

【0069】

非番号リンクについて説明する。MPLSネットワークにおけるリンクのインタフェースは、通常、IPアドレスが割当てられている。IPアドレスによって、ネットワーク内のリンクを識別することができる。しかし、GMPLSでは、1ファイバ当たり100以上の波長が収容可能であり、それぞれの波長のインタフェースにIPアドレスを割当てると、必要なIPアドレスが莫大な数となる。また、各レイヤのLSPが上位レイヤに対してTEリンクとして広告されるので、各々のTEリンクに対してIPアドレスを割当てると、IPアドレスのリソースが枯渇する恐れがある。

【0070】

そこで、GMPLSでは、リンク（以下、TEリンクを単にリンクと呼ぶこともある）を識別するために、リンクのインタフェースに割当てるリンク識別子を導入する。IPアドレスは、グローバルに割当てる必要があったが、リンク識別子は、各ルータ内でユニークであればよい。（ノード識別子、リンク識別子）の組み合わせにより、ネットワーク内のリンクを識別することができる。

【0071】

（ノード識別子、リンク識別子）の組み合わせに表現されるリンクを非番号リンクという。非番号とは、リンクのインタフェースにIPアドレスが割当てられていないという意味である。このため、GMPLSでは、波長数が増加したり、TEリンクの数が増加しても、IPアドレスが枯渇するという問題を解決している。

【0072】

このような理由で、GMPLSクラウド内では、通常、非番号方式を用いる。しかし、

IP/MPLSノードが番号リンクのみを扱い、非番号リンクを扱えない場合は、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)間にPSC-LSCを設定した場合、これを非番号リンクにする必要がある。

【0073】

図7に、番号リンクと非番号リンクの例を示した。図7(a)のように、GMPLSクラウド内のGMPLS+IP/MPLSノードまたはGMPLSノードに対しては、各レイヤのリンクは、PSC-LSCを除いて、非番号リンクである。PSC-LSCは、番号リンクに設定する。図7(b)のように、GMPLSクラウド外のIP/MPLSのノードに対しては、PSC-LSCの場合に、GMPLSクラウド内に対して使用した番号リンクを使用する。

【0074】

図8に、番号リンクと非番号リンクの例を示した。図8(a)のように、GMPLSクラウド内のGMPLS+IP/MPLSノードまたはGMPLSノードに対しては、GMPLSクラウド内の全てのレイヤのリンクは、非番号リンクである。図8(b)のように、GMPLSクラウド外のIP/MPLSのノードに対しては、PSC-LSCの場合、GMPLSクラウド内に対して使用した番号リンクを、非番号リンクに変換して使用する。

【0075】

このように、IP/MPLSノードが番号リンクしか扱えない場合でも、PSC-LSCを番号リンクとして設定することにより、IP/MPLSノードは、GMPLSプロトコルを意識しないで、動作することができる。

【実施例3】

【0076】

PSC-LSCを番号リンクとして扱う場合、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、当該リンクのインタフェースにIPアドレスを割り当てる必要がある。IPアドレスは、ネットワーク内で固有の値を割り当てなければならない。各ノードのPSC-LSCのインタフェースに割り当てたIPアドレスは、重なってはならない。

【0077】

図9のように、PSC-LSCは、ダイナミックに設定される場合を想定して、各GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、自ノードが割り当てることができるIPアドレスを、予め、IPアドレスプール16に格納しておく。IPアドレスプール16に格納しているIPアドレスは、ネットワーク内で固有の値である。もし、PSC-LSCが設定された場合、各ノードは、リンクに割り当てるIPアドレスを、IPアドレスプール16から1つ選択して、当該リンクのインタフェースのIPアドレスとして取得する。両端のGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)で、この動作を行う。対向のGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)に、自ノードで取得したIPアドレスを、メッセージにより通知する。

【0078】

図10に、IPアドレスプール16を有するGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)の構成を示す。図10の構成は、図7の設定例に対応する。すなわち、図7の設定例では、図7(a)に示すように、GMPLSクラウド内であっても、PSC-LSCについては番号方式により識別を行う。図11に、IPアドレスプール16と番号/非番号変換部15を有するGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)の構成を示す。図11の構成は、図8の設定例に対応する。すなわち、図8の設定例では、番号/非番号変換部15を用いて、図8(a)に示すように、GMPLSクラウド内では、完全に非番号方式とすることができる。

【0079】

このように、ダイナミックにPSC-LSCが設定された場合でも、予め、IPアドレスプール16にIPアドレスを格納しておくことにより、リンクのIPアドレスもダイナミックに割り当てることができる。

【実施例4】**【0080】**

以上説明した実施例1～実施例3では、GMPLSネットワークにおいて、IP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードを、IPネットワークと直接接続されるエッジノードに限定していた。実施例4では、IPネットワークと直接接続しないコアノードでも、図12に示すように、GMPLSプロトコルとIP/MPLSプロトコルを処理できるGMPLS+IP/MPLSノードをGMPLSネットワーク内に配備する。

【0081】

実施例4のLSP設定の設定状況について、図13を参照して説明する。GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)32とGMPLS+IP/MPLSノード(コア)36の間に、PSC-LSPが設定されている。また、GMPLS+IP/MPLSノード(コア)36とGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)39との間に、PSC-LSPが設定されている。PSC-LSPは、LSC-LSPを介して設定されるので、PSC-LSPが設定される前に、LSC-LSPが設定される。これにより、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、GMPLSネットワーク外のIP/MPLSノードに対して、IP/MPLSの通常リンクとして使用される。

【0082】

IP/MPLSノード31とIP/MPLSノード41にMPLS-LSPを設定する場合、MPLS-LSPは、IP/MPLSノードに対して、通常のリンクとして、PSC-LSPを使用している。これにより、MPLS-LSP内うIPパケットが通過する。

【0083】

また、IP/MPLSノード31がIP/MPLSノード41に対して、MPLS-LSPを介さずに、IPパケットを転送する場合もある。その場合も、GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)32とGMPLS+IP/MPLSノード(コア)36との間とGMPLS+IP/MPLSノード(コア)36とGMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)39との間に設定されたPSC-LSPを、IP/MPLSノードに対して、通常のリンクとして使用している。

【0084】

図14は、IP/MPLSノードとGMPLS+IP/MPLSノードとGMPLSノードにより構成されるネットワークにおけるリンクステート情報の管理状況を示している。図14にIP/MPLSノードが保持するトポロジ情報が示されている。実施例4が実施例1と異なるところは、GMPLS+IP/MPLSノード(コア)36がIP/MPLSネットワークと直接接続されていなくても、IP/MPLSネットワークに対して、IP/MPLSルータとして振る舞うことができる。

【0085】

GMPLSクラウド内のGMPLSノードは、GMPLSのリンクステートを管理している。例えば、GMPLS用のルーティングプロトコルを用いて、リンクステートをGMPLS内で広告する場合は、OpaqueLSAを用いる(例えば、非特許文献2、4、8参照)。GMPLS+IP/MPLSノード間に設定されたPSC-LSPを、IP/MPLSルータに対して通常のリンクとして扱えるように、IP/MPLSノード間のリンクと同じ形態で広告する。例えば、OSPFルーティングプロトコルを用いる場合は、ルーティングLSAを用いる(例えば、非特許文献2参照。)

【0086】

GMPLS+IP/MPLSノード(エッジ)は、GMPLS・TEDとIP/MPLS・TEDを有する。IP/MPLSノードは、IP/MPLS・TEDを有する。GMPLS+IP/MPLSノード(コア)は、GMPLS・TEDを有する。GMPLSクラウド内のPSC-LSCは、IP/MPLSノードでは、IP/MPLS間の通常のリンクと同様に扱われる。IP/MPLSノードには、GMPLSのルーティングプロトコル

で広告されるリンクステートは広告されない。

【0087】

実施例4は、実施例1と比較して、GMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）でなくとも、IP/MPLSルータとして振る舞うことができるので、トラヒックエンジニアリングを柔軟に実施することができる。

【実施例5】

【0088】

実施例1と実施例4とでは、IP/MPLSネットワークにPSC-LSCを広告する場合、OSPFルーティングプロトコルを用いる場合は、ルータLSAを用いていた。別の案として、GMPLS拡張を用いないMPLSのパラメータの範囲内のOpaqueLSAを用いることもできる（例えば、非特許文献8参照）。この場合、GMPLSラベルパスをIP/MPLSノードにおける通常のリンクとしてそのリンクステート情報をMPLSルータが処理できるOpaqueLSAによりIP/MPLSノードに広告する（請求項13）。これにより、IP/MPLSネットワークにおいて、MPLSトラヒックエンジニアリングを実施することができる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明によれば、GMPLSとIP/MPLSとが混在する場合でも、IP/MPLSノードをGMPLS機能を有するノードに置き換えることなく、そのままIP/MPLSノードが動作できるような、MPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを実現することができる。これにより、ノードの適用範囲が広がり、ノードのコストを安価にすることができる。また、ネットワーク設計の際にも、配置するノード種別数を低減できるので、設計の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】 本発明実施形態におけるトンネル転送の概念図。

【図2】 本発明実施形態の packets 通信手順を示すフローチャート。

【図3】 本発明実施形態のIP/MPLSノードとGMPLSノードにより構成されるネットワークを示す図。

【図4】 本発明実施形態のGMPLSエッジノードの制御部のブロック構成図。

【図5】 本発明実施形態のGMPLSコアノードの制御部のブロック構成図。

【図6】 本発明実施形態のIP/MPLSノードの制御部のブロック構成図。

【図7】 GMPLSクラウド内とGMPLSクラウド外の番号方式を示す図。

【図8】 GMPLSクラウド内とGMPLSクラウド外の番号方式を示す図。

【図9】 本発明実施形態の番号リンクへのIPアドレスの割当てを説明するための図。

【図10】 本発明実施形態のGMPLSエッジノードの制御部のブロック構成図。

【図11】 本発明実施形態のGMPLSエッジノードの制御部のブロック構成図。

【図12】 IP/MPLSノードとGMPLS+IP/MPLSノードとGMPLSノードとにより構成されるネットワークを示す図。

【図13】 実施例4のLSP設定の設定状況を説明するための図。

【図14】 IP/MPLSノードとGMPLS+IP/MPLSノードとGMPLSノードにより構成されるネットワークにおけるリンクステート情報の管理状況を示す図。

【図15】 IP/MPLSノードにより構成されるネットワークを示す図。

【図16】 ラベルの概念を示す図。

【図17】 LSPの階層化を説明するための図。

【図18】 IP/MPLSノードにより構成されるネットワークにGMPLSノードが挿入された場合を説明するための図。

【図19】 GMPLSノードにより構成される従来のネットワークを示す図。

【図20】GMPLSノードにより構成される従来のネットワークにおけるLSPの階層化を示す図。

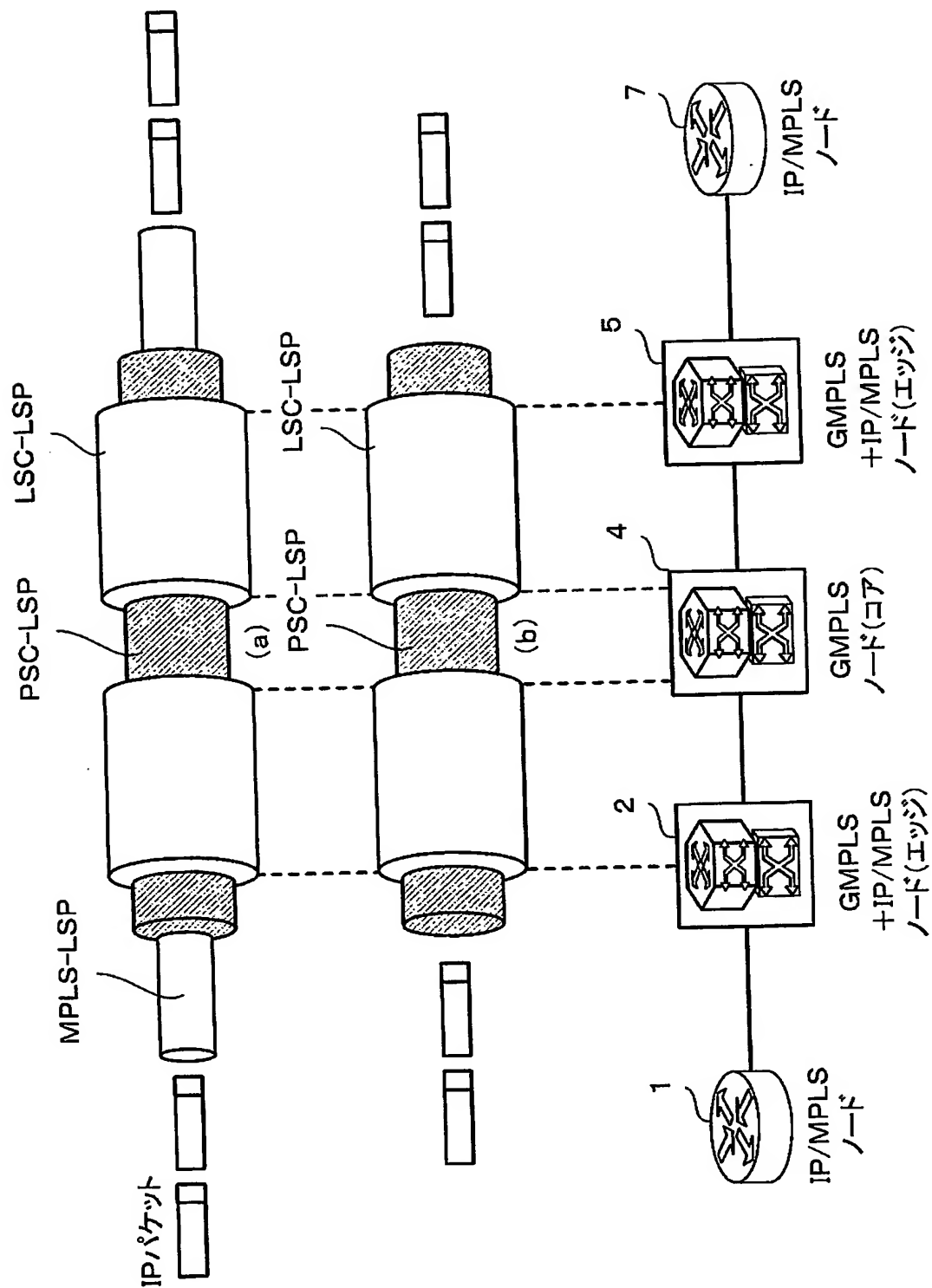
【図21】従来のGMPLSノードの制御部のブロック構成図。

【符号の説明】

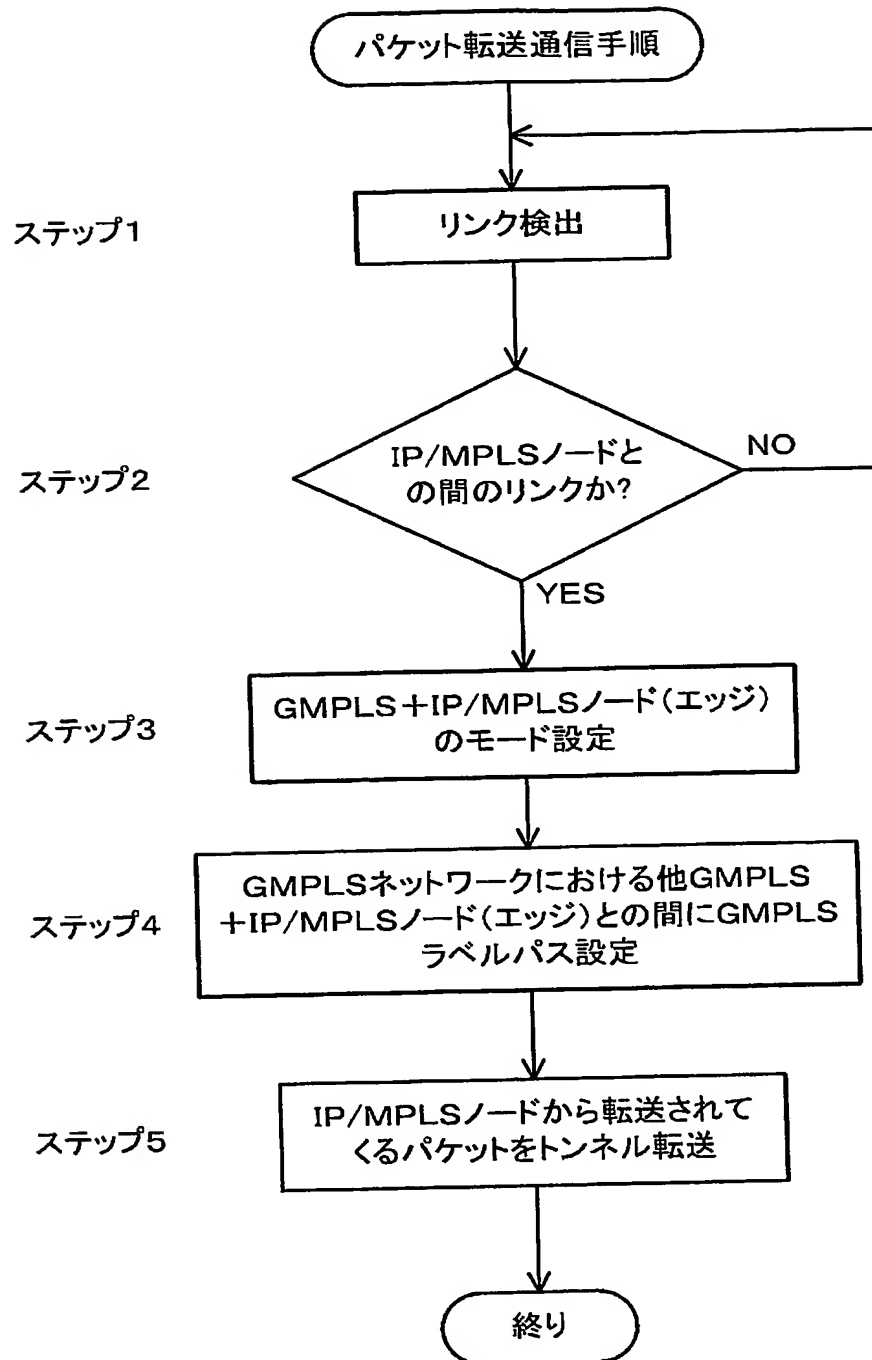
【0091】

- 1、7 IP/MPLSノード
- 2、5、21、27 GMPLS+IP/MPLSノード (エッジ)
- 4 GMPLSノード (コア)
- 10 GMPLSシグナリング部
- 11 GMPLSルーチング部
- 13 IP/MPLS・TED部
- 14 GMPLS・TED部
- 15 番号/非番号変換部
- 16 IPアドレスプール
- 17 MPLSシグナリング部
- 18 IP/MPLSルーチング部
- 19 スイッチ部
- 20 制御部コントローラ
- 31、41 IP/MPLSノード
- 32、33、39、40 GMPLS+IP/MPLSノード (エッジ)
- 34、35、37、38 GMPLSノード
- 36 GMPLS+IP/MPLSノード (コア)

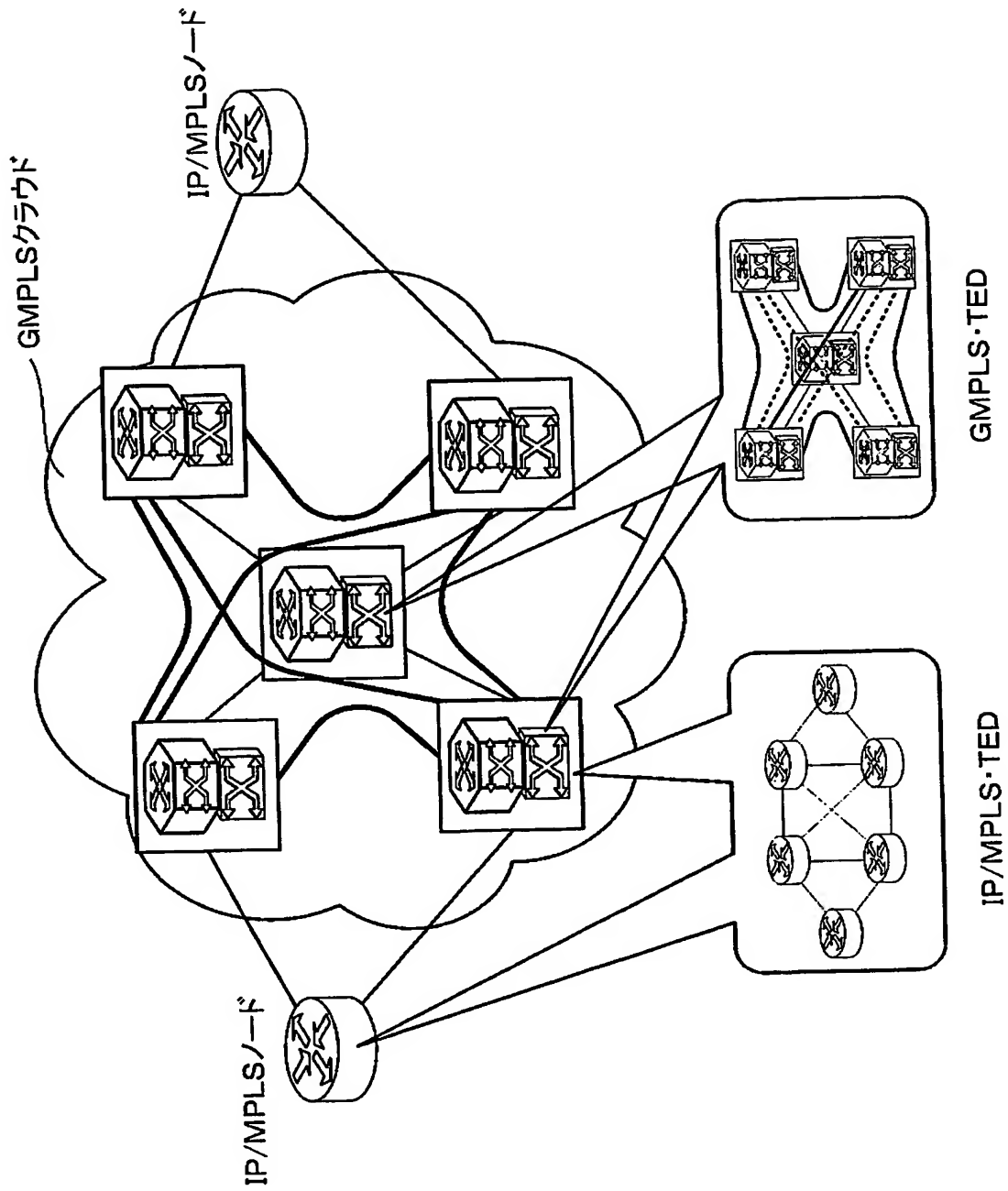
【書類名】 図面
【図 1】



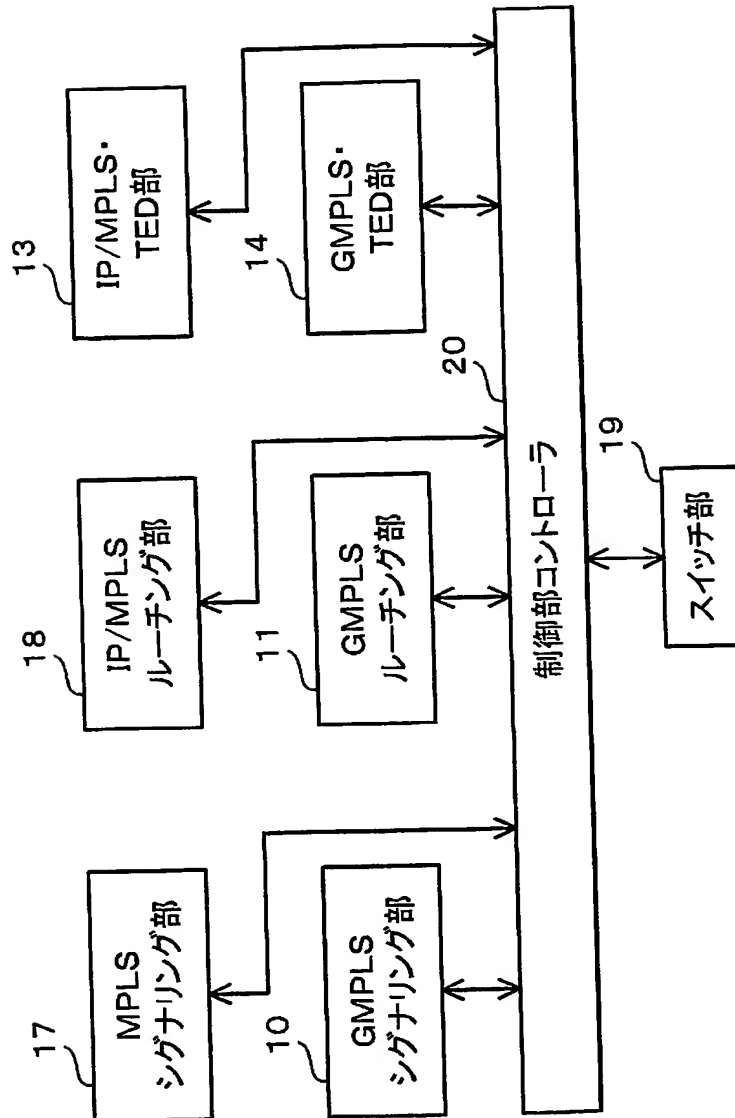
【図 2】



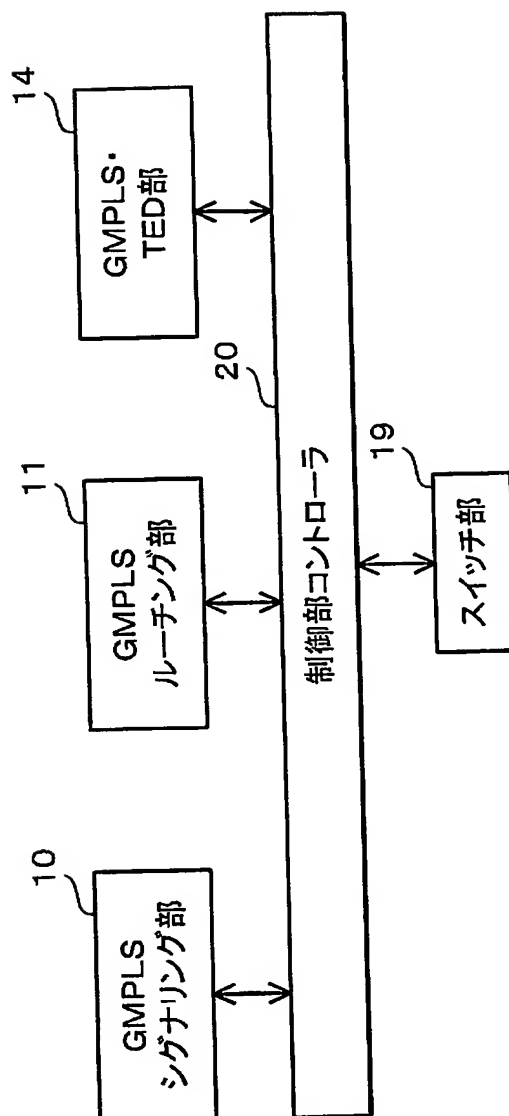
【図 3】



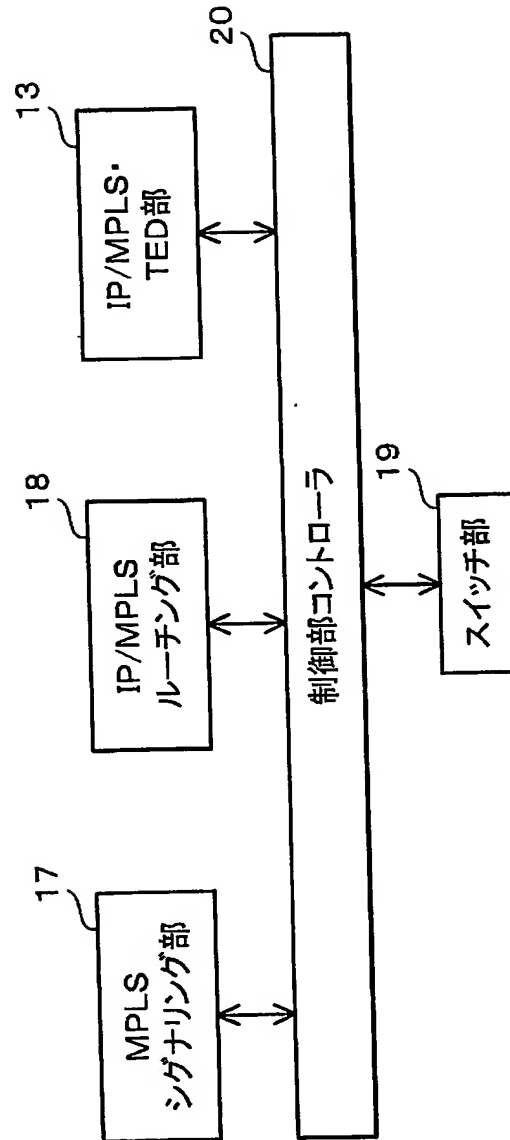
【図 4】



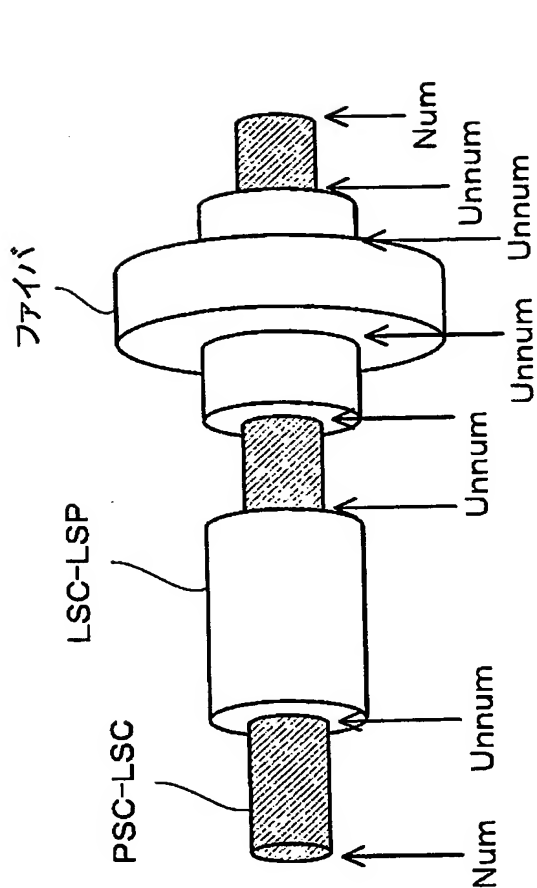
【図 5】



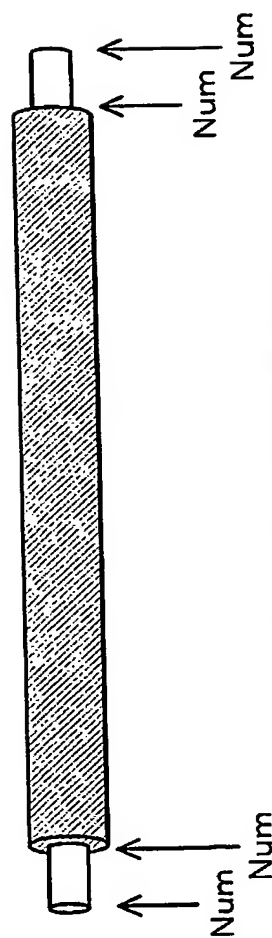
【図 6】



【図 7】



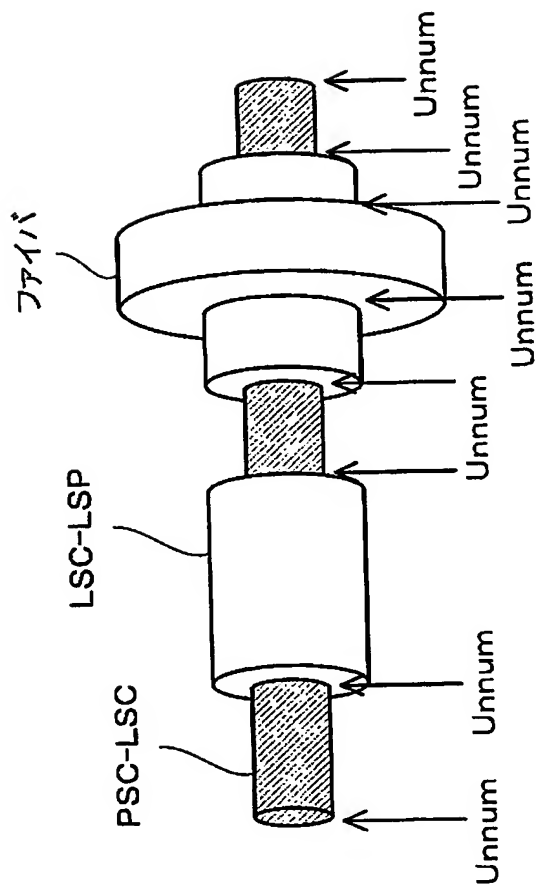
(a) GMPLSクラウド内の番号方式



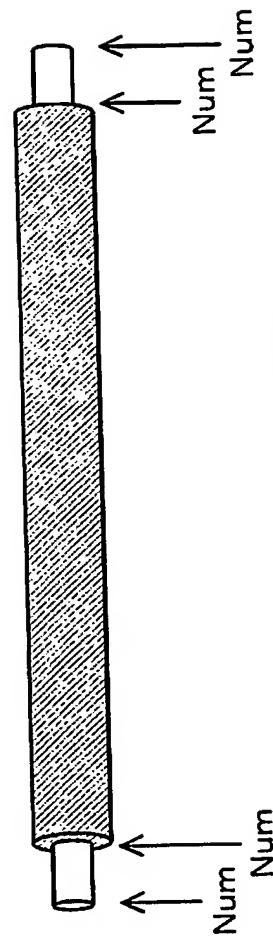
(b) GMPLSクラウド外の番号方式

Num: numbered (番号)
Unnum: unnumbered (非番号)

【図 8】



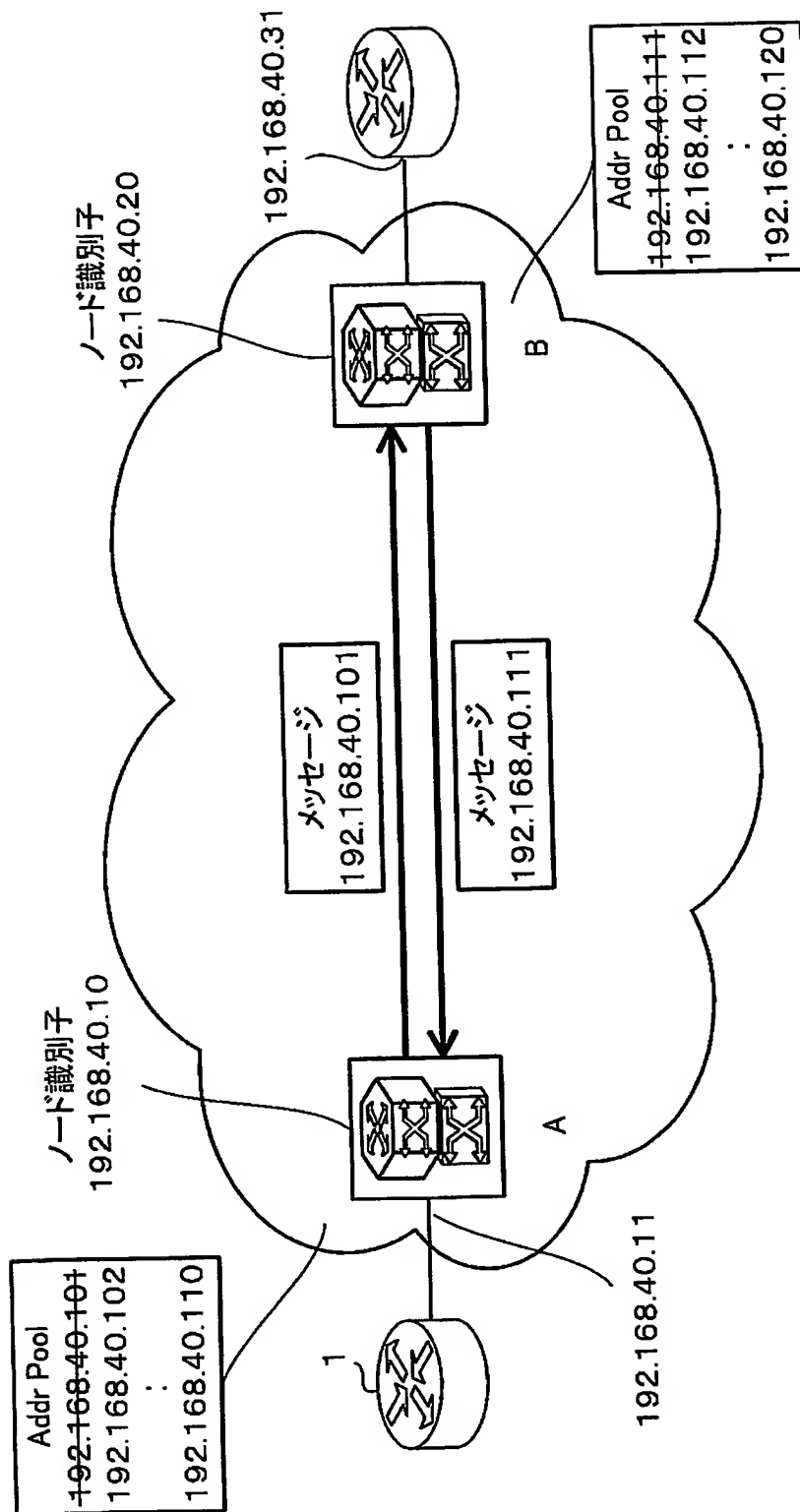
(a) GMPLSクラウド内の番号方式



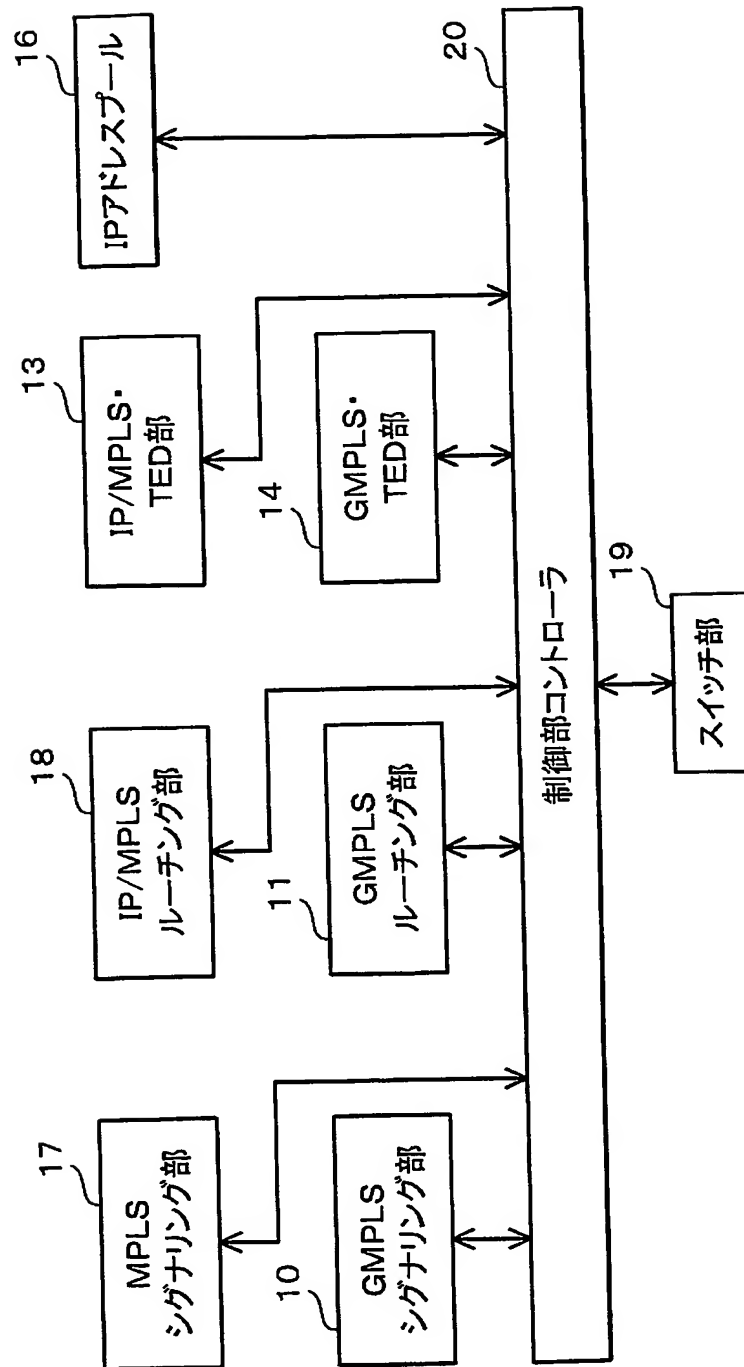
(b) GMPLSクラウド外の番号方式

Num: numbered (番号)
Unnum: unnumbered (非番号)

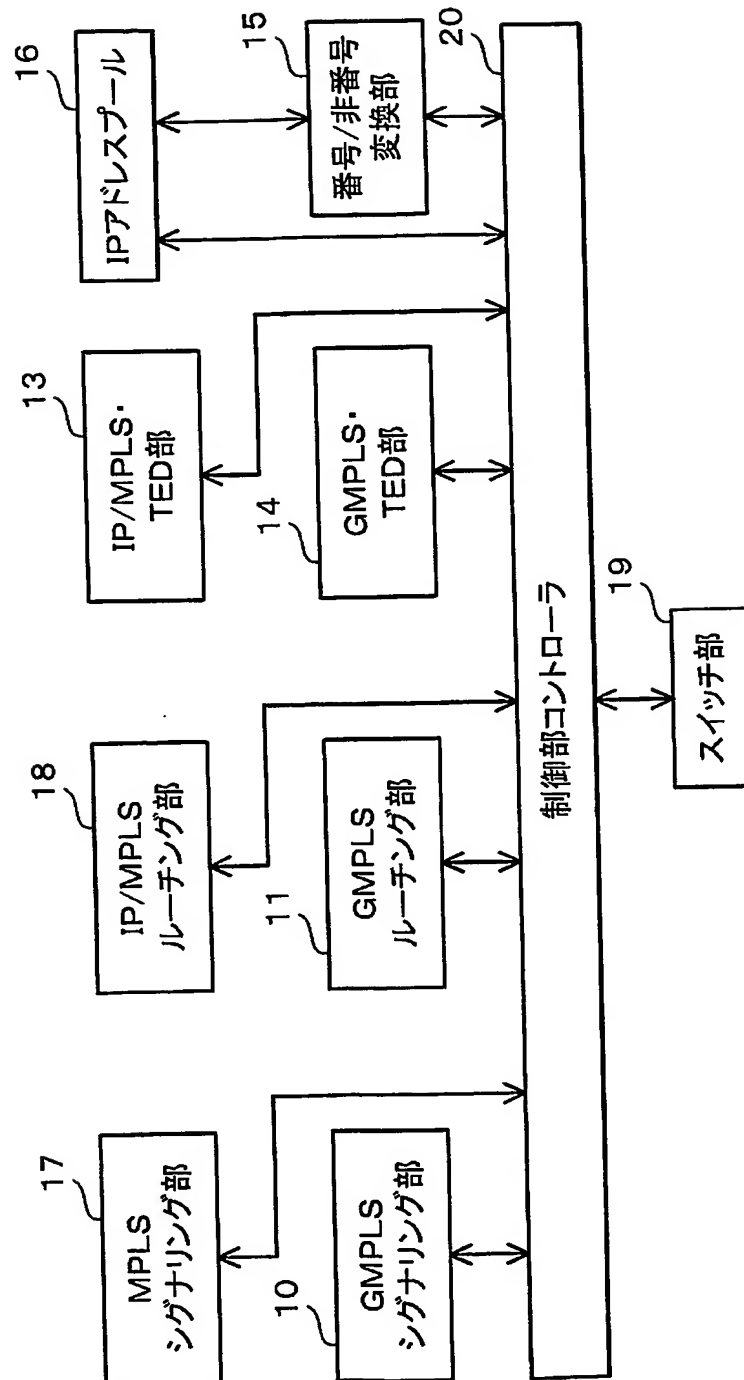
【図 9】



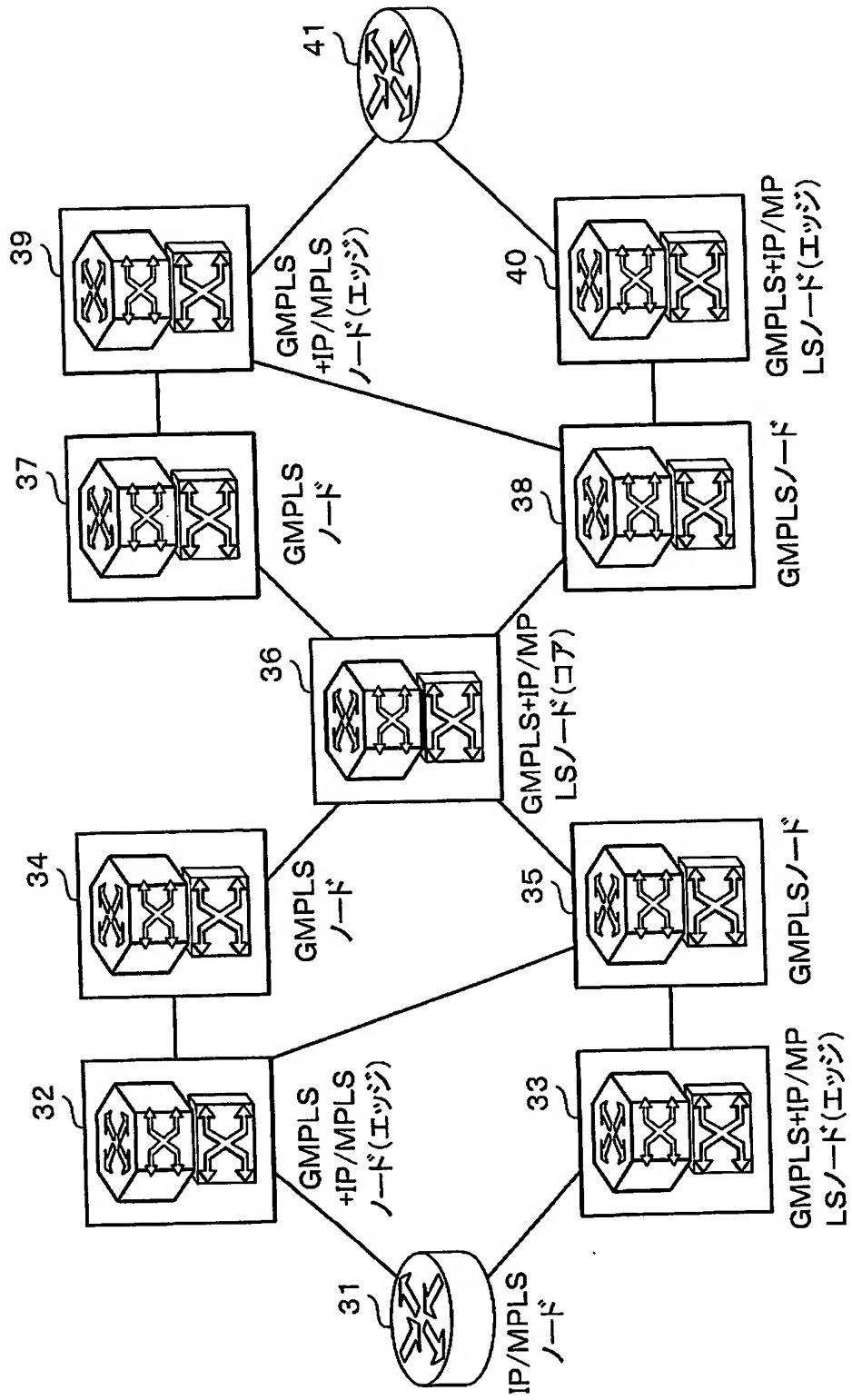
【図10】



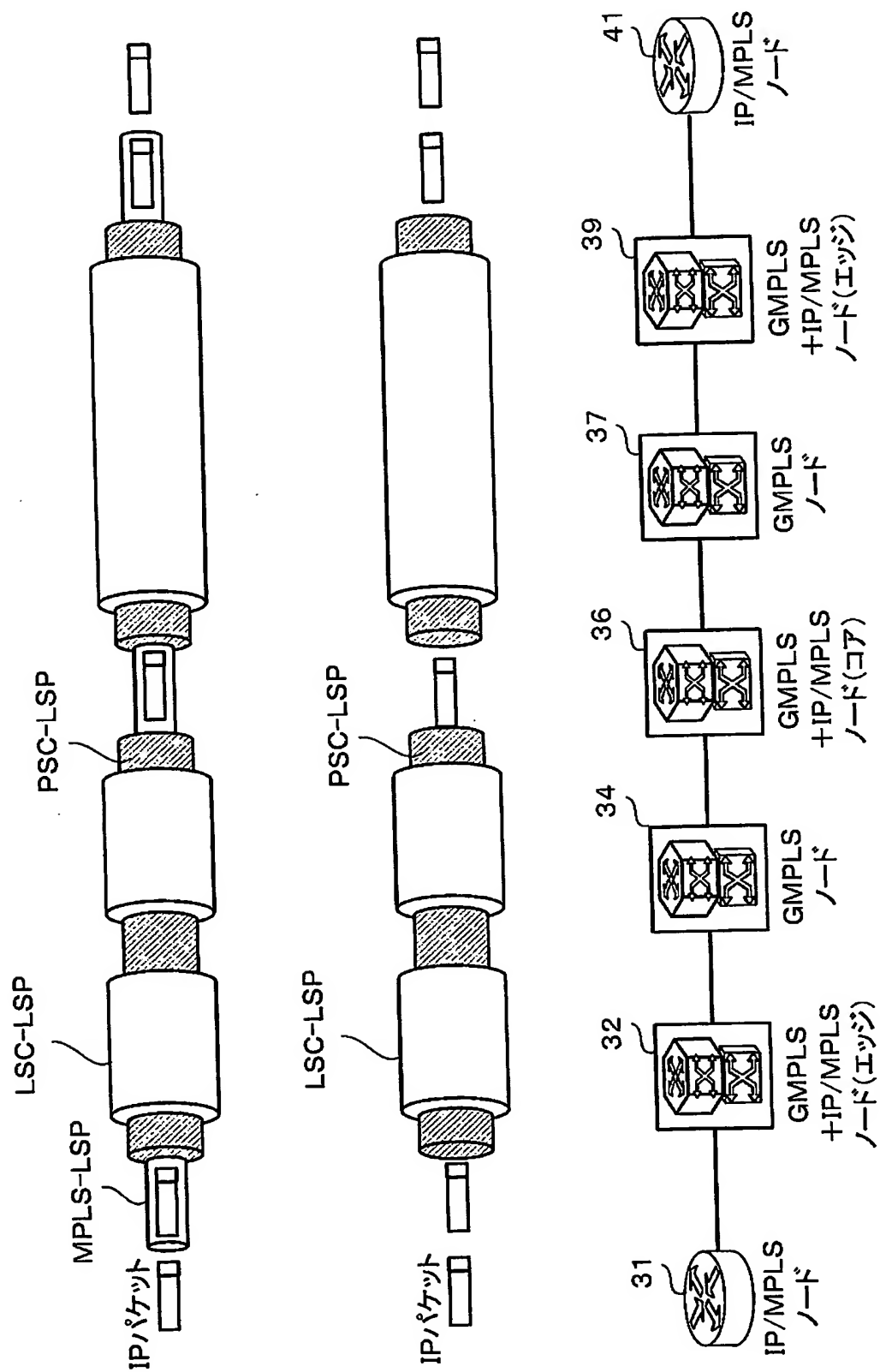
【図 11】



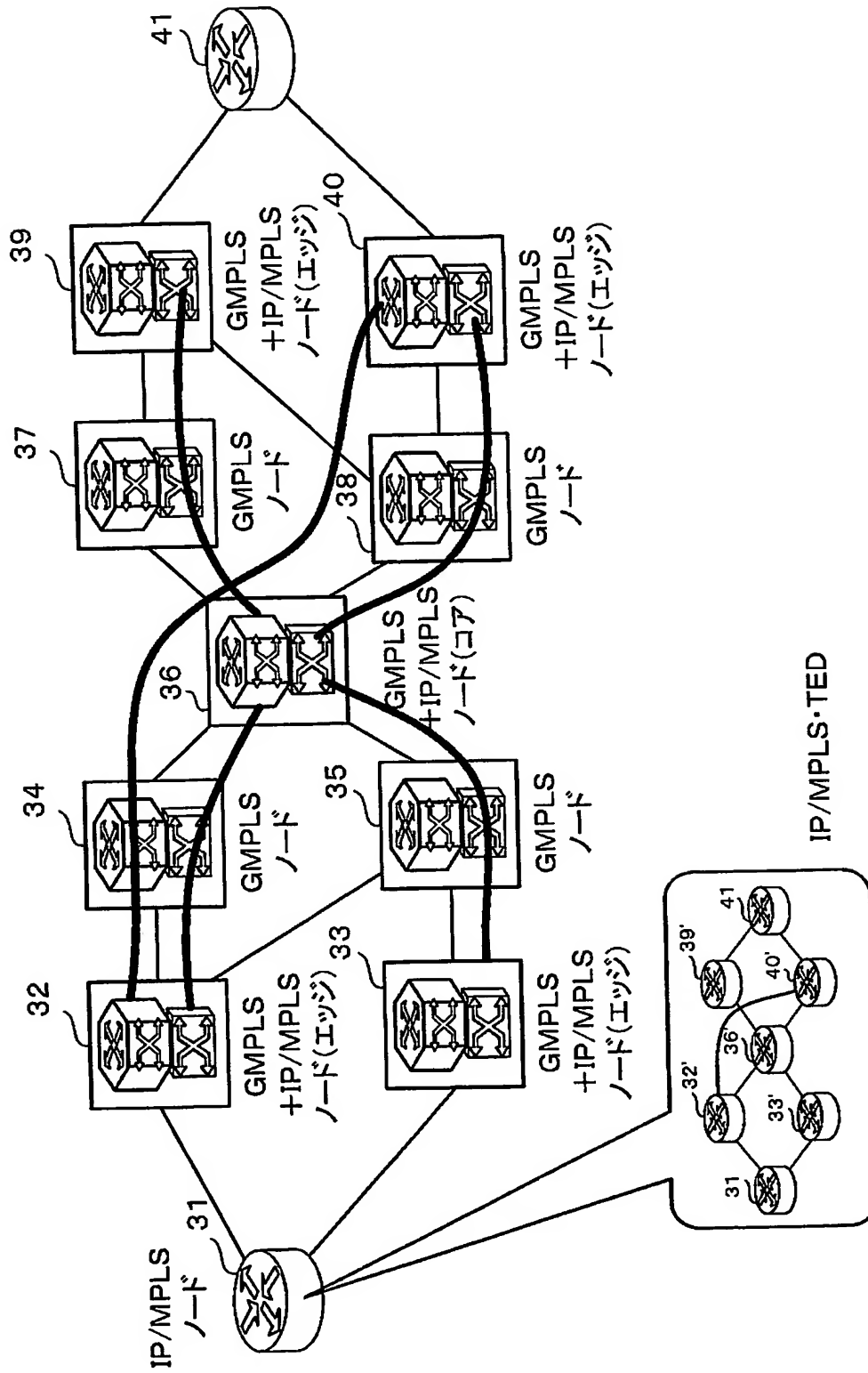
【図 12】



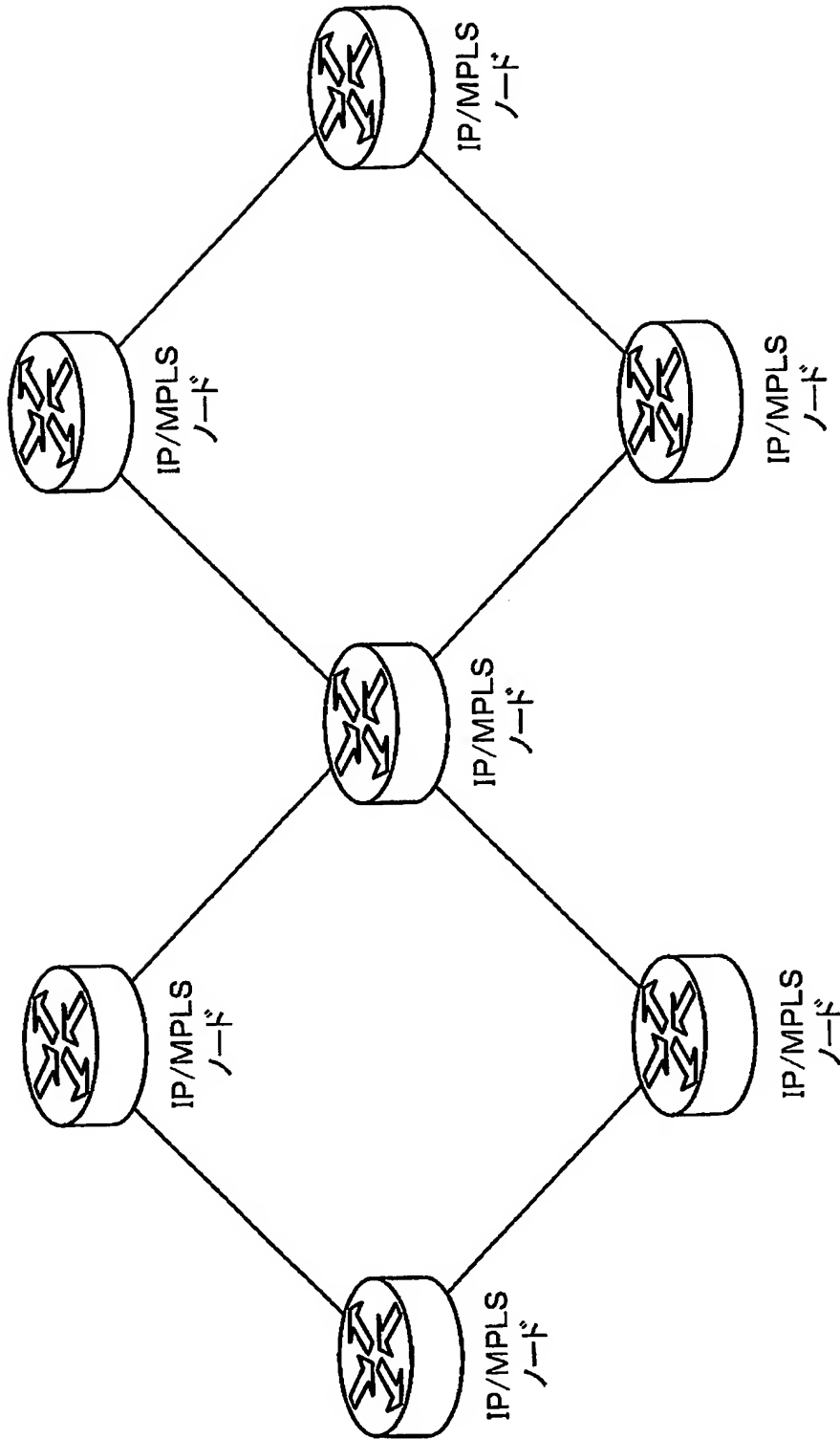
【図 13】



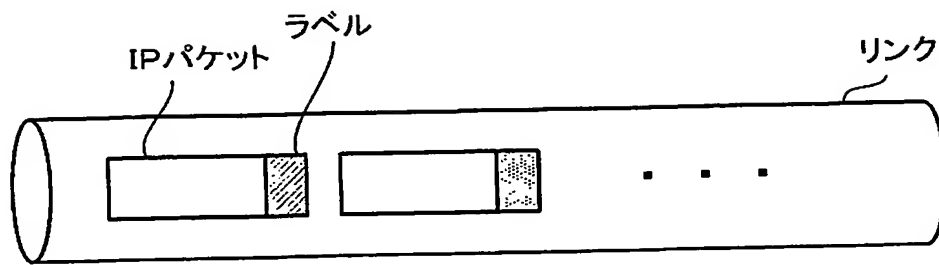
【図 14】



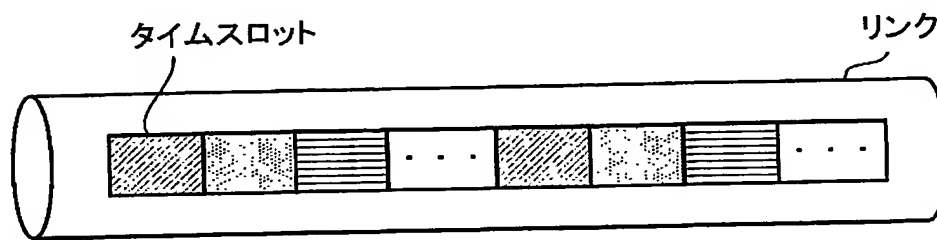
【図 15】



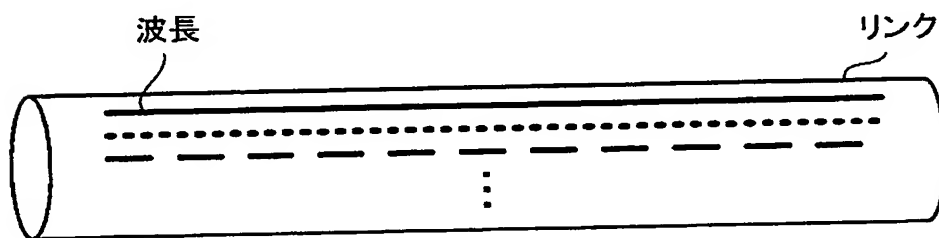
【図16】



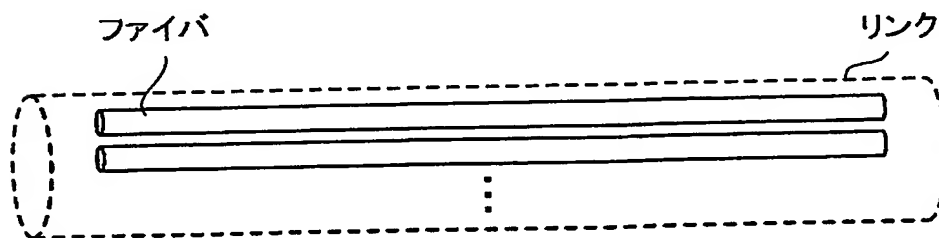
(a) パケット



(b) TDM

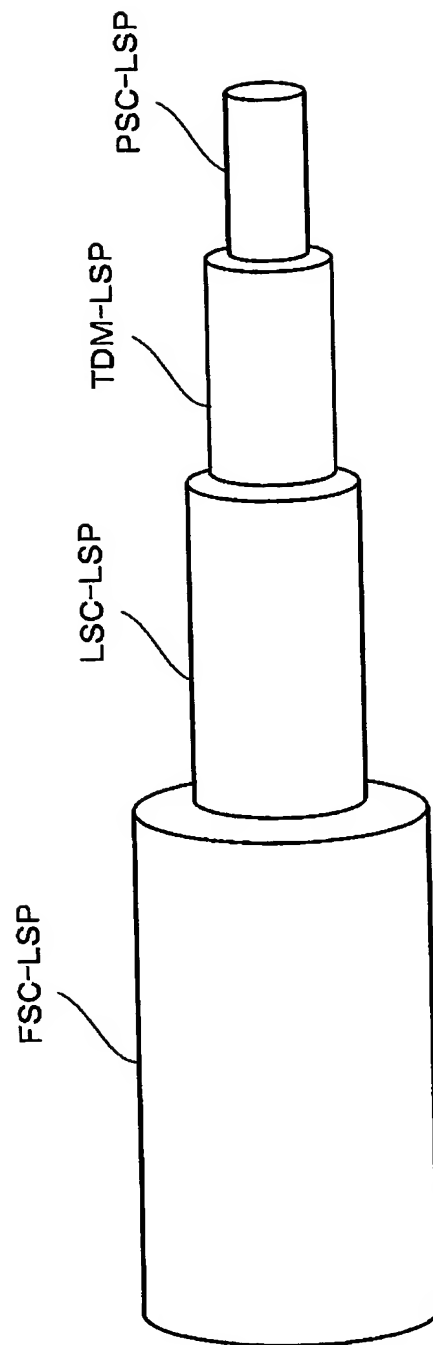


(c) λ

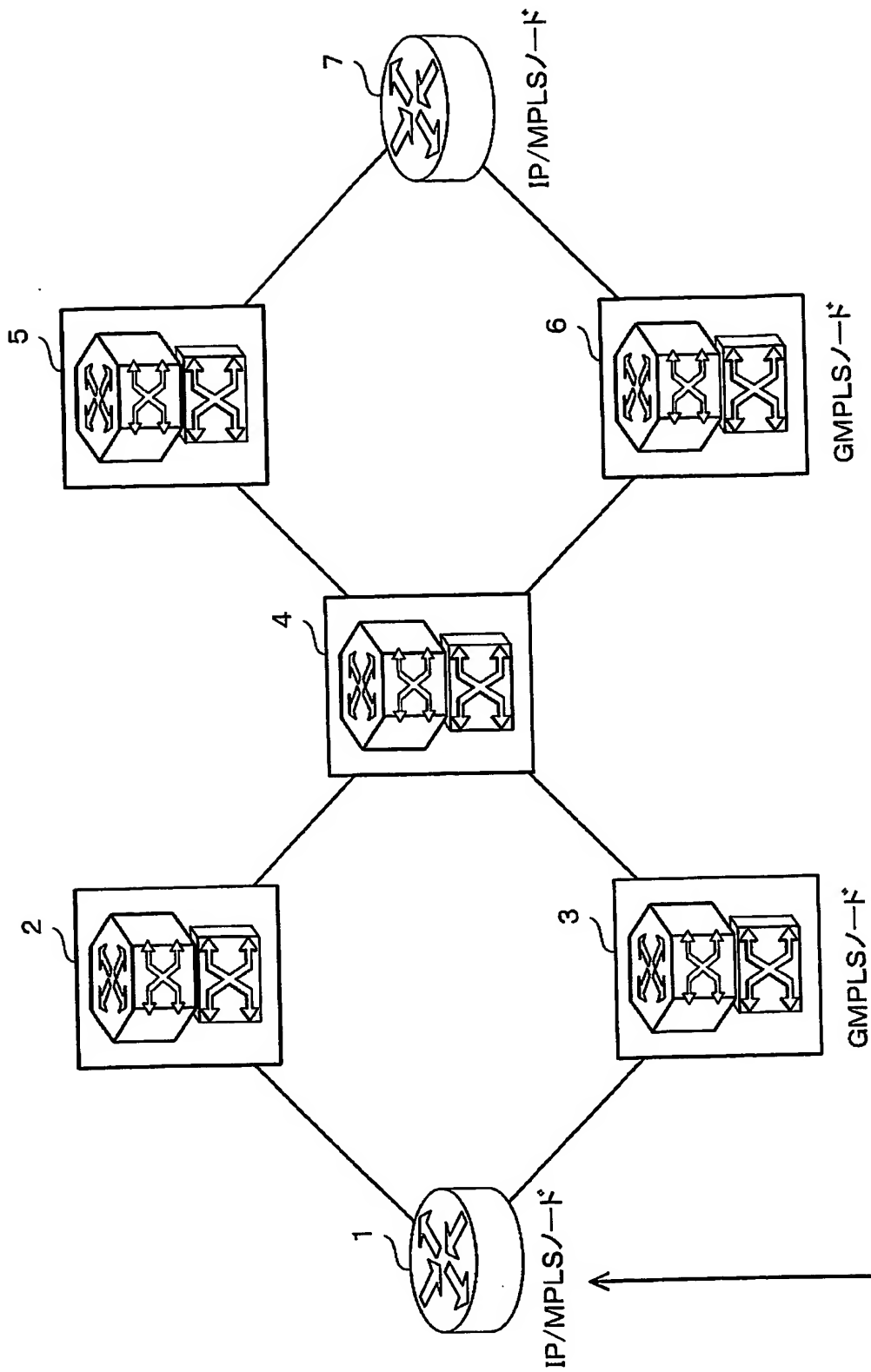


(d) ファイバ

【図 17】

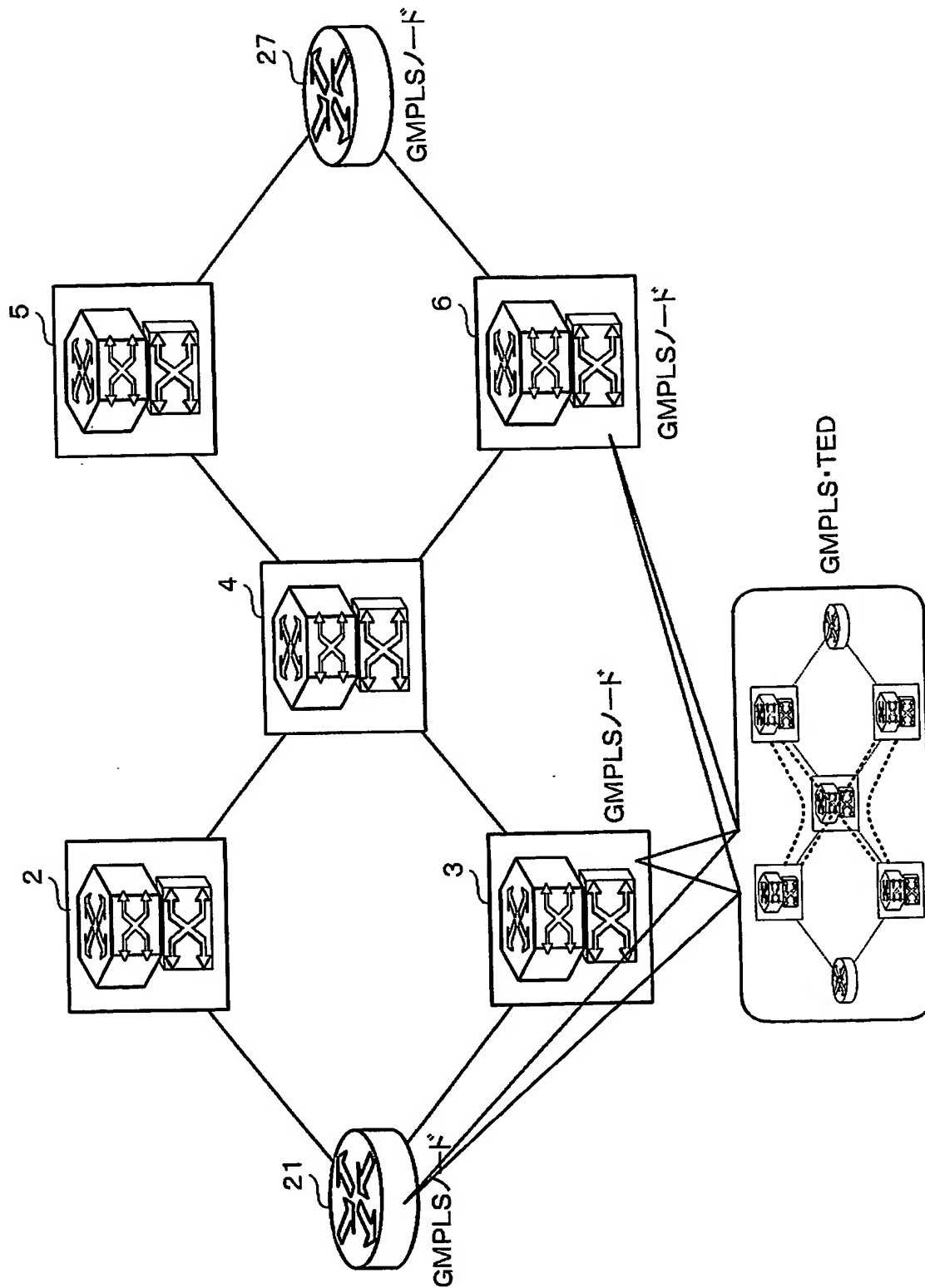


【図18】

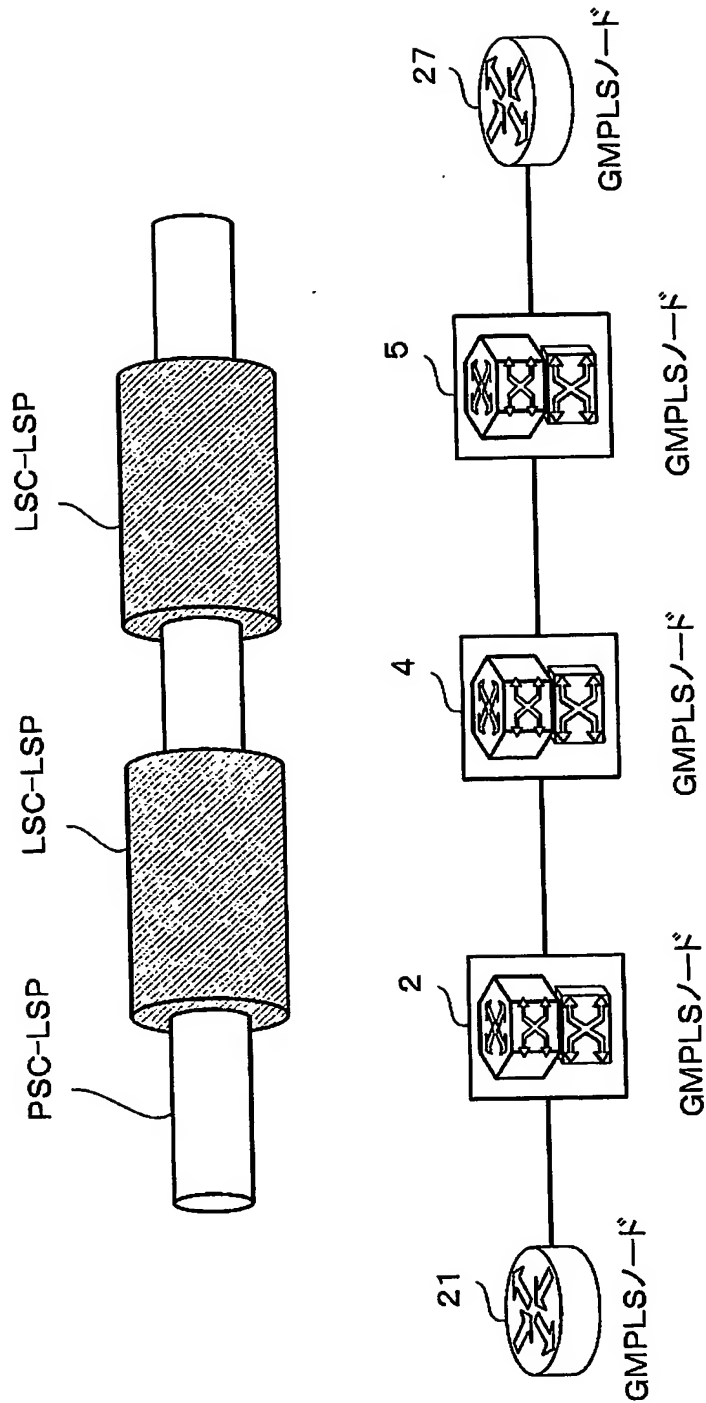


GMPLSのプロトコルと整合がとれない

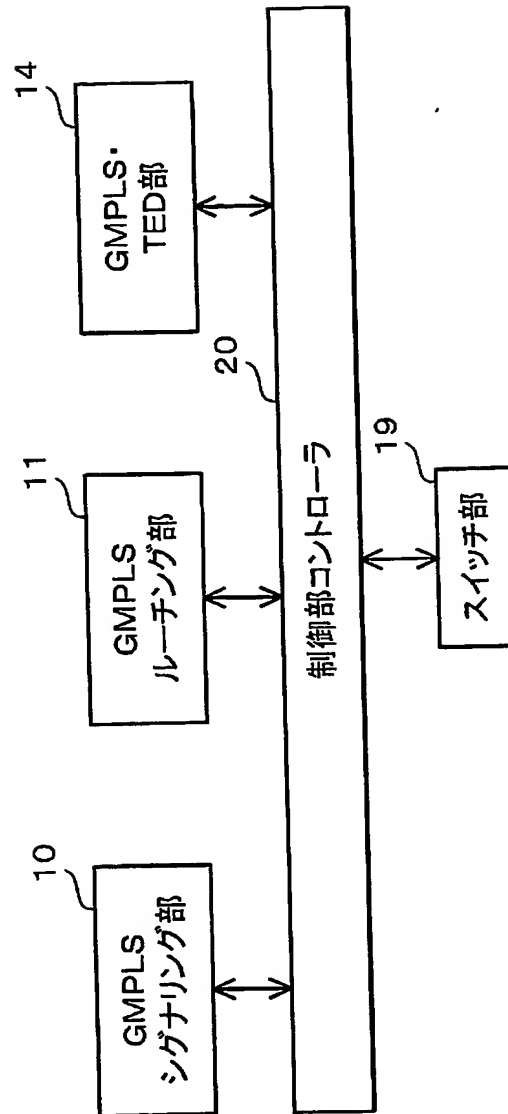
【図19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 GMPLSとIP/MPLSとが混在する場合でも、IP/MPLSノードをGMPLS機能を有するノードに置き換えることなく、そのままIP/MPLSノードが動作できるような、GMPLSとIP/MPLSとが混在するネットワークを実現する。

【解決手段】 GMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）は、GMPLSクラウド外のIP/MPLSノードのプロトコルと整合がとれるように、GMPLS+IP/MPLSノード（エッジ）間に、PSC-LSPを設定し、PSC-LSPは、IP/MPLSノードの観点からは、IP/MPLSのリンクとして使用させ、IP/MPLSから要求されたMPLS-LSP設定のシグナリングを動作させる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-296440
受付番号	50301370657
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 8月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004226
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目3番1号
【氏名又は名称】	日本電信電話株式会社

【代理人】

	申請人
【識別番号】	100078237
【住所又は居所】	東京都練馬区関町北2丁目26番18号
【氏名又は名称】	井出 直孝

【選任した代理人】

【識別番号】	100083518
【住所又は居所】	東京都練馬区関町北2丁目26番18号 井出特 許事務所
【氏名又は名称】	下平 俊直

特願 2 0 0 3 - 2 9 6 4 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社